

51

Int. Cl. 2:

G 08 B 19/02

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

B 60 R 27/00

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 27 12 199 B 1

11

Auslegeschrift 27 12 199

21

Aktenzeichen: P 27 12 199.9-35

22

Anmeldetag: 19. 3. 77

43

Offenlegungstag: —

44

Bekanntmachungstag: 14. 9. 78

41

Unionspriorität:

29 33 31 —

54

Bezeichnung: Vorrichtung zum Warnen vor Straßenglätte

71

Anmelder: Decker, Peter, Dipl.-Ing. Dr.-Ing., 8000 München

72

Erfinder: gleich Anmelder

59

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-OS 24 16 623

DE-OS 22 29 386

DE-OS 19 36 255

DE-OS 19 06 330

DE-GM 72 18 872

DE 27 12 199 B 1

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Warnen des Führers eines Kraftfahrzeuges vor Straßenglätte, gekennzeichnet durch eine Lichtquelle (2), durch die Licht einer bestimmten Wellenlänge auf die Fahrbahnoberfläche (9) aufstrahlbar ist, einen Empfänger (8), durch den das von der Fahrbahn zurückgeworfene Licht in ein entsprechendes elektrisches Signal umformbar ist sowie durch eine Warneinrichtung (12), durch die das bei Eisbildung auf der Fahrbahn entstehende elektrische Signal dem Kraftfahrzeugführer erkennbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellenlänge der Meßlichtimpulse (2) in einem Absorptionsmaximum des Eises, z. B. zwischen ca. 0,79 μm und 0,81 μm bzw. zwischen ca. 0,89 μm und 0,92 μm bzw. zwischen ca. 1,02 μm und 1,06 μm bzw. zwischen ca. 1,26 μm und 1,29 μm , liegt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Ausschaltung von Störgrößen wie z. B. Fremdlichteinflüsse, Abstandsänderungen u. a. zusätzlich Vergleichsstrahlimpulse (3) auf die Fahrbahnoberfläche gestrahlt werden, deren Wellenlänge in der Nähe der Absorptionsmaxima des Eises liegen, jedoch weder vom Eis noch vom Wasser bzw. Wasserdampf beeinflusst werden.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtstrahlen vorzugsweise durch gepulste Laserdioden erzeugt werden.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtimpulse über Infrarotlichtleiter auf die Fahrbahnoberfläche gerichtet und von dort über Infrarotlichtleiter in den Empfänger (8) geleitet werden.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Warnen vor Straßenglätte.

Bekannte Vorrichtungen dieser Art (DE-OS 19 06 330, DE-Gbm 72 18 872) stellen die Straßentemperatur bzw. die Temperatur in der Nähe der Straßenoberfläche und gegebenenfalls die relative Luftfeuchtigkeit fest, um aus diesen Werten Rückschlüsse auf eine mögliche Glättebildung zu ziehen. Der Nachteil dieser Systeme ist, daß keine Aussage darüber gemacht werden kann, ob die Straße tatsächlich glatt ist. Es wird lediglich angezeigt, daß die Voraussetzungen für eine Glättebildung gegeben sind.

Andere bekannte Vorrichtungen dieser Art (DE-OS 19 36 255, DE-OS 22 29 386) verwenden ein am Fahrzeug befestigtes, mit der Straßenoberfläche in Berührung stehendes zusätzliches Teil, welches auf Änderungen der Adhäsion mit der Straßenoberfläche anspricht. Verwendet wird beispielsweise ein durch einen Haltearm mit der Fahrbahnoberfläche in Berührung gehaltener Gleitschuh, wobei die durch die Reibung des Gleitschuhs auf der Oberfläche hervorgerufene Zugkraft gemessen und als Maß für die Adhäsion zwischen Gleitschuh- und Fahrbahnoberfläche verwendet wird. Üblich ist es auch, an Stelle eines solchen Gleitschuhs eine Rolle oder ein Schlepprad zu verwenden, welches unter der Einwirkung verschiedener Federn auf der Straßenoberfläche abrollt. Dabei

wird das mehr oder weniger starke Ausschwenken des Schlepprades als Maß für die Adhäsion zwischen Straße und Schlepprad ausgewertet.

Nachteil dieser bekannten Vorrichtungen ist, daß ein zusätzlicher Gleitschuh bzw. ein zusätzliches Schlepprad erforderlich ist.

Weitere bekannte Vorrichtungen (DE-OS 24 16 623) nutzen im Falle von Glättebildung den Drehzahlunterschied zwischen einem angetriebenen und einem nicht angetriebenen Rad aus. Man geht dabei von der Erkenntnis aus, daß der Schlupf zwischen Rad und Fahrbahn bei einem angetriebenen Rad des Kraftfahrzeuges stets zumindest etwas größer ist als bei einem nicht angetriebenen, frei mitlaufenden Rad und daß sich dieser Schlupf mit zunehmender Straßenglätte beim angetriebenen oder abgebremsten Rad erheblich stärker vergrößert als beim frei mitlaufenden Rad.

Nachteil dieser Vorrichtung ist, daß der statische Halbmesser der Räder je nach Abrieb, Luftdruck und Belastung verschieden groß sein kann und daher eine oftmalige Eichung notwendig macht.

Unterschiedlich große Drehmomente je nach gewähltem Gang beeinflussen ebenfalls den Drehzahlunterschied unabhängig von der Straßenglätte.

Ein weiterer Nachteil dieser Vorrichtung besteht darin, daß Drehzahlunterschiede unabhängig von der Straßenglätte auch dann auftreten, wenn die Räder beim Kurvenfahren eingeschlagen werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art in einfacher Weise auszugestalten, wobei die Nachteile bisher bekannter Ausführungen vermieden werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß Licht bestimmter Wellenlänge auf die Fahrbahnoberfläche aufgestrahlt, daß das von dort zurückgeworfene Licht in einem Empfänger in ein elektrisches Signal umgeformt, und daß das bei Eisbildung auf der Fahrbahn entstehende elektrische Signal dem Kraftfahrzeugführer mittels einer Warneinrichtung erkennbar gemacht wird. Die Vorrichtung wird zweckmäßigerweise direkt an der Unterseite des Kraftfahrzeuges angebracht. Auch eine stationäre Anordnung ist denkbar.

Bei dieser Vorrichtung macht man sich die Erkenntnis zunutze, daß Eis geringfügig andere Absorptionsbande aufweist als Wasser und Wasserdampf. Somit ist es möglich, auch bei nasser Fahrbahn den Zeitpunkt der Eisbildung exakt zu erfassen.

Die Absorptionsbande von Eis liegen vorzugsweise bei ca. 0,79 μm bis 0,81 μm , bei ca. 0,89 μm bis 0,92 μm , bei ca. 1,02 bis 1,06 μm und bei ca. 1,26 μm bis 1,29 μm ; während die des Wassers vergleichsweise (entsprechend obiger Reihenfolge) bei ca. 0,74 μm , ca. 0,84 μm , ca. 0,97 μm und ca. 1,17 μm liegen. Weitere Wellenlängen liegen bei ca. 1,43 μm , ca. 1,94 μm , ca. 2,95 μm , ca. 4,78 μm und ca. 6,1 μm .

Die auf die Fahrbahn gestrahlten Lichtimpulse einer gewählten Absorptionswellenlänge von Eis werden bei Vorhandensein von Eis auf der Fahrbahn absorbiert und erzeugen in einem Empfänger einen Spannungs- bzw. Stromschwellenwert, der dem Eingang einer Anzeige- und/oder Warneinrichtung zugeführt wird. Ebenso wäre es denkbar, Lichtimpulse einer Absorptionswellenlänge des Wassers bzw. des Wasserdampfes auf die Fahrbahn zu richten, die dann bei Eisbildung ungedämpft in den Empfänger gelangen und einen Signalunterschied im Vergleich zur nassen Fahrbahn hervorrufen. Dieser Signalunterschied würde wiederum durch eine Warnvorrichtung zur Anzeige gebracht. Die Lichtimpulse, die

sehr schmalbandig sein müssen, werden vorzugsweise von einer gepulsten Laserdiode erzeugt, die zusammen mit dem Empfänger in sicherem Abstand von der Straßenoberfläche angeordnet ist.

Zur Steigerung der Empfindlichkeit können die Lichtimpulse über Infrarotlichtleiter in die Nähe der Fahrbahnoberfläche gesendet, und von dort über Infrarotlichtleiter wiederum in den Empfänger geleitet werden.

Nachfolgend wird an Hand einer schematischen Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung noch weiter erläutert. Es zeigt das Unterteil 1 eines Kraftfahrzeuges mit dem für die Vorrichtung notwendigen Verstärker 10, einem Schwellen-Diskriminator 11 (Schmitt-Trigger) und einer akustischen Warneinrichtung 12. Die Vorrichtung enthält die Lichtquellen 2, 3, von denen durch Pulsbetrieb Lichtstrahlen zeitlich hintereinander durch die Filter 4, 5, von einer Sammellinse 6 gebündelt, auf die Fahrbahnoberfläche 9 aufgebracht werden. Ein diffus von der Fahrbahnober-

fläche remittierter Anteil der Strahlung wird von der Sammellinse 7 gebündelt und einer Fotozelle 8 zugeleitet und nach entsprechend meßtechnischer Verarbeitung über einen Verstärker 10 einen Schwellen-Diskriminator 11 (Schmitt-Trigger) und einer akustischen Warneinrichtung 12 zur Anzeige gebracht. Während die Lichtquelle 2 in Verbindung mit dem Filter 4 die Meßlichtimpulse aussendet, werden von der Lichtquelle 3 mit Filter 5 zeitlich nacheinander Vergleichsstrahlimpulse auf die Fahrbahnoberfläche gerichtet. Die Lichtimpulse werden durch entsprechende Ansteuerung der als Lichtquelle dienenden Laserdioden 2, 3 erzeugt.

Lichtquelle 2, 3, Filter 4, 5, Linse 6, 7 und Fotozelle 8 sind in einem gemeinsamen Gehäuse 13 untergebracht.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist den wesentlichen Vorteil auf, daß sie nur wirklich vorhandene Straßenglätte bei allen Betriebszuständen des Kraftfahrzeuges zur Anzeige bringt. Der Aufwand für ihre Realisierung ist denkbar gering.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

